

Soutenance de Thèse

Vincent ROTIVAL

CEA- DAM Service de Physique Nucléaire

le lundi 29 septembre 2008 à 9h15

CEA-Saclay Orme des Merisiers Bât. 774 Amphithéâtre Claude BLOCH

Fonctionnelles d'énergie non empiriques pour la structure nucléaire

La méthode de la fonctionnelle de la densité d'énergie (EDF) est un outil de choix pour l'étude de la structure nucléaire à basse énergie, car elle permet des calculs de noyaux finis aussi bien pour des systèmes stables connus expérimentalement dont les propriétés sont reproduites avec une bonne précision, que pour des noyaux qui ne peuvent encore être produits mais sont prédits théoriquement.

Dans la première partie de cette thèse, une nouvelle méthode quantitative est introduite pour caractériser l'existence et les propriétés des halos dans les noyaux moyens et lourds, ainsi que pour étudier l'impact des corrélations d'appariement ou du choix de la fonctionnelle d'énergie sur leur formation. Il apparaît que la solidité de ces résultats est limitée par le faible pouvoir prédictif des fonctionnelles utilisées jusqu'à présent qui sont ajustées sur des données expérimentales.

Dans la seconde partie, nous entreprenons la construction de fonctionnelles non-empiriques qui reposent sur un nouveau paradigme pour les forces nucléon-nucléon dans le vide, à savoir les interactions low-momentum engendrées par l'application des méthodes du groupe de renormalisation. Ces potentiels à cœur mou sont utilisés comme point de départ d'une stratégie à long terme faisant le lien entre les techniques modernes de résolution du problème à N corps et les méthodes EDF. Nous donnons ainsi des perspectives pour construire différentes réalisations d'un modèle non-empirique d'interaction $v^{[X]}_{\text{BDRS}}$ incluant les effets de milieu à différents niveaux d'approximation et pouvant être traité dans les codes dédiés à la structure nucléaire.

La première étape de ce travail est initiée par l'ajustement d'une représentation opératorielle des forces low-momentum dans le vide réalisé au moyen d'un algorithme parallèle d'intelligence artificielle. Les premiers résultats mettent en valeur la possibilité d'incorporer la physique nécessaire à la structure de basse énergie dans ce vertex gaussien.
